

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
18 août 2005 (18.08.2005)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2005/075277 A1

(51) Classification internationale des brevets⁷ : **B62D 6/00**
// 113:00, 117:00, 137:00

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2005/050069

(22) Date de dépôt international : 4 février 2005 (04.02.2005)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
0401180 6 février 2004 (06.02.2004) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : **RE-
NAULT S.A.S.** [FR/FR]; 13-15, Quai Le Gallo, F-92100
Boulogne Billancourt (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) :
FAUQUEUX, Olivier [FR/FR]; 3, rue des Sycomores,
F-78600 Mesnil Le Roi (FR). **AUVINET, Jannick**
[FR/FR]; 19, A rue de Coudres, F-27000 Evreux (FR).

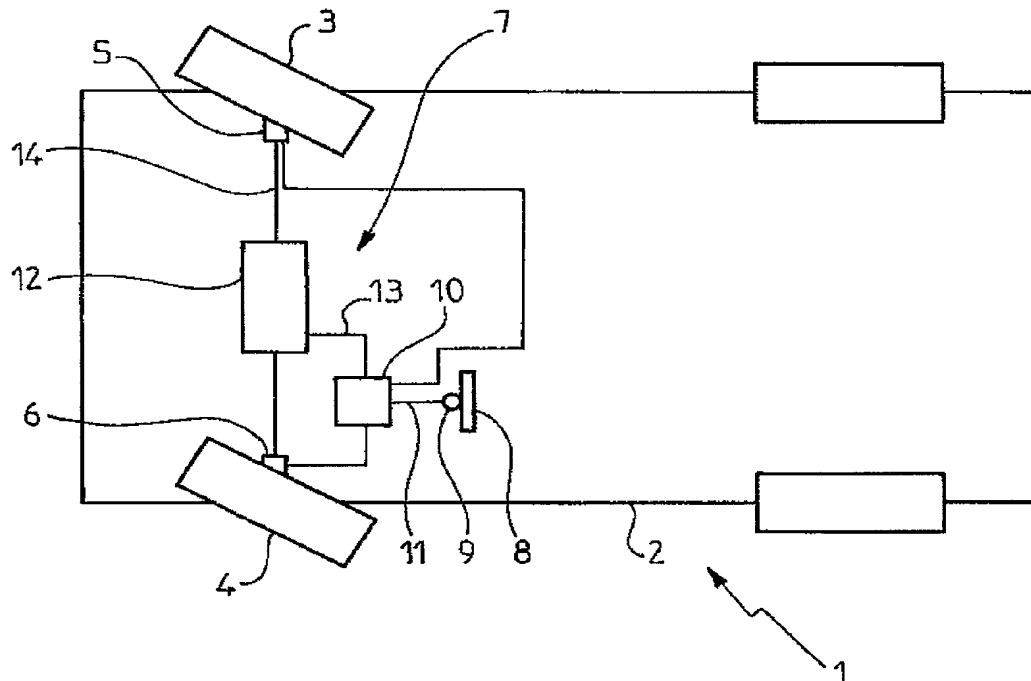
(74) Mandataire : **KERNEUR, Youen**; Renault Technocentre,
Sce 00267 TCR GRA 1 55, 1, Avenue du Golf, F-78288
Guyancourt (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO,
CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,
GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG,
KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG,
MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: METHOD AND SYSTEM FOR ASSISTING THE STEERING OF STEERED WHEELS OF A VEHICLE THUS
EQUIPPED

(54) Titre : PROCEDE ET SYSTEME D'AIDE AU BRAQUAGE DE ROUES DIRECTRICES DE VEHICULE AINSI EQUIPE



(57) Abstract: The invention relates to a method and system for assisting the steering of steered wheels (3, 4) of a vehicle (1), in which a phase lead is applied between a steering wheel (8) and a steering rack element (14) in order to reduce the response time of the vehicle (1) to an action performed by the driver on the steering wheel (8).

[Suite sur la page suivante]

WO 2005/075277 A1



PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) **États désignés** (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO,

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

(57) **Abrége :** Procédé et système d'aide au braquage de roues directrices 3, 4 d'un véhicule 1, dans lequel une avance de phase est appliquée entre un volant de direction 8 et un élément de crémaillère 14 afin de diminuer le temps de réponse du véhicule 1 à une action du conducteur du véhicule sur ledit volant de direction 8.

Procédé et système d'aide au braquage de roues directrices de véhicule et véhicule ainsi équipé.

5 La présente invention relève du domaine de la direction de véhicule terrestre, en particulier de véhicules automobiles pourvus d'un mécanisme de direction assistée ou d'une direction électrique.

De façon classique, les véhicules automobiles sont pourvus d'un châssis, d'un habitacle, de roues reliées au châssis par un mécanisme de suspension avec des roues avant directrices commandées
10 par un volant à la disposition du conducteur dans l'habitacle du véhicule. Entre le volant et les roues, est prévue une colonne de direction solidaire en rotation du volant dont l'extrémité inférieure est pourvue d'un pignon agissant sur une crémaillère permettant de faire tourner les roues autour d'un axe sensiblement vertical, afin d'assurer
15 leur orientation et la rotation du châssis du véhicule.

De tels mécanismes de direction peuvent être pourvus d'une assistance hydraulique ou électrique permettant de réduire les efforts du conducteur, en particulier lors de manœuvres à l'arrêt, par exemple une manœuvre de stationnement.

20 Plus récemment, sont apparues des directions électriques comprenant un capteur de la position angulaire du volant monté à distance d'un actionneur agissant sur la crémaillère en fonction de la position angulaire détectée par le capteur auquel il est relié par une liaison filaire.

25 Le document US A 5 884 724 décrit une direction à rapport de démultiplication variable, avec maintien d'un rapport de démultiplication constant pendant quelques instants lors d'une manœuvre dynamique afin d'éviter de perturber le conducteur. La démultiplication peut être faible à basse vitesse pour faciliter la manœuvre du véhicule que l'on cherche à garer.
30

Toutefois, la demanderesse s'est aperçue qu'un perfectionnement judicieux des mécanismes de direction permettait en outre d'accroître la sécurité et d'améliorer la tenue de route du véhicule. Jusqu'à présent, l'amélioration de la tenue de route du

véhicule était obtenue par un accroissement de la rigidité du châssis, une amélioration des pneumatiques ou encore un meilleur réglage des suspensions.

Or, le temps de retard entre l'action du conducteur sur le volant et la mise en virage du véhicule est variable d'un véhicule à l'autre. Dans certains cas de conduite, le temps de retard peut être préjudiciable, voire dangereux. Lors d'une manœuvre d'évitement à vitesse moyenne, un conducteur d'entraînement moyen va donner un coup de volant brutal de forte amplitude. L'amplitude donnée par le conducteur est accrue si le conducteur sent que le véhicule ne tourne pas immédiatement. À ce moment, le véhicule commence à tourner et peut s'écarter significativement de la trajectoire désirée par le conducteur qui réagit en contre braquant pour remettre le véhicule en ligne. Le contre-braquage du conducteur peut encore être excessif. Le déphasage peut être dangereux à ce moment en rendant le véhicule instable par un phénomène d'antinomie entre les coups de volant et la réponse du véhicule.

L'invention vise à améliorer les caractéristiques dynamiques du véhicule par un mécanisme de direction perfectionné.

Le procédé d'aide au braquage de roues directrices de véhicule, selon un aspect de l'invention, comprend l'application d'une avance de phase entre un volant de direction et un élément de crémaillère afin de diminuer le temps de réponse du véhicule à une action du conducteur du véhicule sur ledit volant de direction. En effet, jusqu'à présent, le temps de réponse d'un véhicule à une action sur le volant était imposé par les cinématiques élastiques des trains et la dérive des pneumatiques. Le temps de réponse résultait d'un compromis entre la tenue de cap, la dynamique angulaire et la vivacité du véhicule en transitoire. Ainsi, le temps de réponse peut être caractérisé par le retard entre un coup de volant donné par le conducteur et la mise en virage du véhicule, en d'autres termes, la vitesse de lacet.

L'invention permet de réduire le temps de réponse afin de permettre des manœuvres d'évitement plus élevées susceptibles d'accroître la sécurité.

Dans un mode de réalisation de l'invention, la vitesse de rotation et l'accélération angulaire du volant de direction sont mesurées ou estimées et une consigne de braquage de roues directrices est émise en fonction desdites vitesse de rotation et accélération angulaire. La consigne peut être élaborée par une unité de commande recevant en entrée lesdites vitesse de rotation et accélération angulaire.

Dans un mode de réalisation de l'invention, la vitesse de rotation et l'accélération angulaire du volant de direction peuvent être comparées à des seuils prédéterminés, une avance de phase étant appliquée en cas de dépassement de ces seuils. La consigne de braquage peut être calculée à partir de la vitesse de rotation du volant de direction, de l'accélération angulaire du volant de direction, et d'une avance temporelle. L'avance temporelle peut être comprise entre 10 et 100 millisecondes, préférablement entre 40 et 70 millisecondes, par exemple aux environs de 60 millisecondes.

Dans un autre mode de réalisation de l'invention, l'avance de phase est calculée à partir de l'angle de braquage des roues directrices et d'une avance temporelle. L'avance temporelle peut être calculée à partir de l'angle du volant de direction. L'avance de phase peut être égale à la somme du produit de l'avance temporelle par la vitesse de rotation et du demi produit du carré de l'avance temporelle par l'accélération angulaire.

La relation entre l'angle du pignon de crémaillère et l'angle du volant dépend de la démultiplication qui peut être variable. Le rapport de démultiplication peut se décomposer en un gain statique correspondant à la démultiplication en situation quasi statique et une phase correspondant à une cinématique élastique supplémentaire sur la colonne de direction. Au retard dû à cette phase, s'ajoute le temps de réponse du châssis. Le temps de réponse du châssis est imposé par la mécanique des trains. Au contraire, le temps de réponse entre le volant et le pignon est modifié par application d'une phase négative, de façon que le temps de réponse global soit inférieur au temps de réponse dû à

la mécanique des trains. On crée ainsi une avance de phase entre le volant et le pignon.

5 L'invention propose également un système d'aide au braquage des roues directrices de véhicule, comprenant un moyen pour appliquer une avance de phase entre un volant de direction et un élément de crémaillère. On peut ainsi diminuer le temps de réponse du véhicule à une action du conducteur du véhicule sur le volant de direction.

10 Avantageusement, le système comprend un capteur de paramètres de rotation du volant de direction. Le capteur peut être de type optique ou encore magnétique, par exemple à effet Hall.

Avantageusement, le moyen pour appliquer une avance de phase comprend une unité de commande recevant en entrée des paramètres de rotation du volant de direction, et pourvue d'un moyen de calcul pour calculer une avance de phase en fonction de paramètres de rotation du volant de direction.

15 Avantageusement, le système comprend une unité de commande apte à appliquer une avance de phase en fonction de paramètres de rotation du volant de direction et un actionneur apte à déplacer la crémaillère de direction, notamment en réponse à un ordre provenant de l'unité de commande.

20 Dans un mode de réalisation de l'invention, le moyen pour appliquer une avance de phase comprend un moyen pour calculer une avance temporelle en fonction de paramètres angulaires du volant de direction, et un moyen pour calculer une consigne d'angle de braquage en fonction de paramètres angulaires de braquage des roues directrices et de l'avance temporelle. Le moyen pour calculer une consigne d'angle de braquage peut comprendre un dérivateur pour calculer la vitesse angulaire de braquage des roues du véhicule et l'accélération angulaire de braquage des roues du véhicule à partir de la position angulaire de braquage des roues du véhicule. Le moyen pour calculer une consigne d'angle de braquage peut comprendre un élément de calcul pour calculer la consigne d'angle de braquage à partir de la position angulaire de braquage des roues du véhicule, de la vitesse

angulaire de braquage des roues du véhicule, de l'accélération angulaire de braquage des roues du véhicule et de l'avance temporelle.

5 Dans un mode de réalisation de l'invention, le moyen pour calculer une avance temporelle en fonction de paramètres angulaires du volant de direction comprend un élément de logique floue pour élaborer un indice de confiance et une table pour déduire de l'indice de confiance une avance temporelle. En outre, le moyen pour calculer une avance temporelle peut comprendre un dérivateur pour calculer la vitesse angulaire et l'accélération angulaire à partir de la position angulaire du volant de direction.

10 L'invention propose également un véhicule comprenant un châssis, au moins trois roues dont une roue directrice et un système d'aide au braquage de roues directrices de véhicule pourvu d'un moyen pour appliquer une avance de phase entre un volant de direction et un élément de crémaillère pour diminuer le temps de réponse du véhicule à une action du conducteur sur le volant de direction.

15 Le véhicule peut comprendre une direction électrique, ou encore une direction assistée électrique ou encore une direction assistée hydraulique.

20 Un essai a montré qu'un véhicule équipé de l'aide au braquage des roues directrices était susceptible de franchir une chicane à une vitesse de 75 km/h au lieu de 72 km/h pour le même véhicule dépourvu d'aide au braquage des roues directrices. Cet accroissement à la vitesse de passage se traduit dans des situations de conduite normales par une sécurité accrue permettant de réduire le nombre d'accidents engageant un autre véhicule, un deux-roues ou encore un piéton.

25 La présente invention sera mieux comprise à la lecture de la description détaillée d'un mode de réalisation pris à titre d'exemple nullement limitatif et illustré par les dessins annexés, sur lesquels:

30 -la figure 1 est une vue schématique de dessus d'un véhicule équipé du système d'aide au braquage selon un aspect de l'invention;
-la figure 2 est un organigramme simplifié du fonctionnement dynamique du véhicule;

- la figure 3 est un schéma logique du fonctionnement d'une direction de véhicule; et

- la figure 4 montre un organigramme selon un autre mode de réalisation de l'invention.

5 Comme on peut le voir sur la figure 1, le véhicule 1 comprend un châssis 2, deux roues avant directrices 3 et 4 et deux roues arrière, les roues étant reliées au châssis 2 par un mécanisme de suspension non représenté. Chaque roue avant 3, 4 est équipée d'un capteur 5, 6 de la position angulaire de ladite roue avant 3, 4. Le véhicule 1 se
10 complète par un système de direction 7 comprenant un volant 8 disposé dans un habitacle, non représenté, du véhicule 1, un capteur 9 de la position angulaire du volant 8, une unité centrale 10 reliée par une liaison filaire 11 au capteur 9 pour recevoir les informations relatives à la position angulaire du volant 9, un actionneur 12 relié par
15 une liaison filaire 13 à l'unité centrale 10 pour recevoir des ordres de l'unité centrale 10 et une crémaillère 14 reliant l'actionneur 12 aux roues directrices 3 et 4. L'unité centrale 10 est également reliée aux capteurs 5 et 6 pour connaître l'angle de braquage $\alpha(t)$ des roues avant. L'angle de braquage $\alpha(t)$ peut être égal à la moyenne des angles $\alpha_5(t)$
20 et $\alpha_6(t)$ mesurés par les capteurs 5 et 6

Le capteur 9 est capable de détecter des paramètres de rotation du volant de direction, par exemple l'angle α . Le capteur peut être de type optique ou encore magnétique, par exemple à effet Hall, coopérant avec un codeur solidaire angulairement de la colonne de
25 direction alors que le capteur est non tournant.

L'unité centrale 10 peut être réalisée sous la forme d'un circuit dédié, par exemple de type ASIC, ou d'un microcontrôleur équipé d'au moins une mémoire et permettant, à partir des informations reçues en provenance du capteur 9, de calculer la vitesse angulaire $\dot{\alpha}$ et
30 l'accélération angulaire $\ddot{\alpha}$ du volant 8.

Comme illustré sur la figure 2, le calcul de la vitesse angulaire $\dot{\alpha}$ et de l'accélération angulaire $\ddot{\alpha}$ du volant 8 est effectué à l'étape 15. À l'étape 16, qui peut être effectuée en même temps que l'étape 15, l'unité centrale extrait un seuil de vitesse de la mémoire et l'étape

17 effectue une comparaison entre le seuil de vitesse et la vitesse angulaire $\dot{\alpha}$ calculée à l'étape 15. Si la vitesse angulaire calculée $\dot{\alpha}$ est inférieure au seuil, alors l'unité centrale recommence l'étape 15. Si la vitesse angulaire calculée $\dot{\alpha}$ est supérieure au seuil, alors on passe à l'étape 19.

L'étape 18, qui peut être effectuée simultanément aux étapes 16 et 17, consiste pour l'unité centrale à prendre un seuil d'accélération angulaire dans la mémoire. À l'étape 19, l'unité centrale effectue une comparaison entre l'accélération angulaire $\ddot{\alpha}$ calculée à l'étape 15 et le seuil d'accélération extrait de la mémoire à l'étape 18. Si l'accélération angulaire $\ddot{\alpha}$ calculée est inférieure au seuil, alors l'unité centrale recommence l'étape 15. Au contraire, si l'accélération angulaire $\ddot{\alpha}$ calculée est supérieure au seuil, alors l'unité centrale passe à l'étape 20. On comprendra que l'ordre dans lequel sont effectuées les étapes 17 et 19 peut être inversé. À l'étape 20, l'unité centrale effectue un calcul de l'avance temporelle t_1 à appliquer par l'actionneur 12 compte tenu du dépassement des deux seuils et de la valeur de la vitesse angulaire $\dot{\alpha}$ et de l'accélération angulaire $\ddot{\alpha}$. La consigne α_c d'angle de braquage de la roue peut être exprimé de la façon suivante: $\alpha_c(t) = \alpha(t) + t_1 \dot{\alpha}(t) + t_1^2 \ddot{\alpha}(t)/2$. La consigne α_c à appliquer est ensuite envoyée à l'actionneur 12 par la liaison filaire 13. L'avance de phase ϕ exprimée en unités d'angle vaut: $\phi = t_1 \dot{\alpha}(t) + t_1^2 \ddot{\alpha}(t)/2$. L'avance temporelle exprimée en unités de temps est t_1 .

À titre de variante, on peut prévoir que l'unité centrale 10 soit pourvue d'une cartographie permettant de déterminer une valeur d'avance de phase en fonction de la vitesse angulaire $\dot{\alpha}$ et de l'accélération angulaire $\ddot{\alpha}$. La cartographie prévoit alors une avance de phase nulle en cas de vitesse angulaire $\dot{\alpha}$ ou d'accélération angulaire $\ddot{\alpha}$ inférieure à l'un desdits seuils précités.

Sur la figure 3, est illustré le fonctionnement d'une direction de véhicule. Un conducteur agit sur un volant 8 pourvu d'un capteur de paramètres de déplacement 9. La liaison entre le volant 8 et la crémaillère 14 est caractérisée par un gain 21 et une phase 22 se traduisant par un retard t_1 dans le cas d'une direction classique. Les

caractéristiques du châssis 2 et des roues 3 à 6 se traduisent par un retard t_2 avant que la vitesse de lacet du châssis 2 ne se modifie. L'unité centrale 10 permet donc d'agir sur la phase 22 en appliquant une phase négative t_1 permettant de réduire le temps de réponse de façon que le temps de réponse global devienne inférieur à t_2 .

L'avance t_1 peut être de l'ordre de 60 millisecondes pour un véhicule présentant un retard t_2 de l'ordre de 140 millisecondes. Plus généralement, l'avance t_1 peut être comprise entre 10 et 100 millisecondes, préférablement entre 40 et 70 millisecondes.

Dans le mode de réalisation illustré sur la figure 4, l'unité centrale 10 comprend un module 23 de détection de situation, une table 24 et un module 25 de calcul de l'angle de consigne $\alpha_c(t)$. Le module 23 de détection de situation comprend un filtre 26, un dérivateur 27, et un élément de logique floue 28. Le module 23 de détection de situation reçoit en entrée l'angle de volant $\alpha_v(t)$ mesuré par le capteur 9. Le filtre 26 effectue un filtrage de l'angle de volant $\alpha_v(t)$ et fournit un angle filtré de volant $\alpha_{vf}(t)$ au dérivateur 27, et à l'élément de logique floue 28. Le dérivateur 27 calcule la vitesse $\dot{\alpha}_v(t)$ et l'accélération $\ddot{\alpha}_v(t)$ angulaires du volant. L'élément de logique floue 28 reçoit l'angle filtré de volant $\alpha_{vf}(t)$, la vitesse $\dot{\alpha}_v(t)$ et l'accélération $\ddot{\alpha}_v(t)$ angulaires du volant, et calcule un indice de confiance de situation h_u envoyé en sortie du module 23 de détection de situation vers la table 24.

La table 24 lie l'indice de confiance de situation h_u à une avance temporelle t_1 envoyée en sortie de ladite table 24 vers le module 25 de calcul de l'angle de consigne $\alpha_c(t)$. Le module 25 reçoit en entrée l'avance temporelle t_1 et l'angle de braquage $\alpha(t)$ des roues avant.

Le module 25 de calcul de l'angle de consigne $\alpha_c(t)$ comprend un filtre 29, un dérivateur 30, et un élément de calcul 31. Le filtre 29 effectue un filtrage de l'angle de braquage $\alpha(t)$ et fournit un angle filtré de braquage $\alpha_f(t)$ au dérivateur 30, et à l'élément de calcul 31. Le dérivateur 30 calcule la vitesse $\dot{\alpha}(t)$ et l'accélération $\ddot{\alpha}(t)$

angulaires de braquage. L'élément de calcul 31 calcule l'angle de consigne de braquage $\alpha_c(t) = \alpha_f(t) + t_1 \dot{\alpha}(t) + t_1^2 \ddot{\alpha}(t)/2$.

5 L'élément de logique floue permet une adaptation à différentes situations, notamment en augmentant le nombre de lois floues et/ou d'entrées dudit élément. L'avance temporelle est donc de valeur adaptée aux circonstances. On peut prévoir de tenir compte de la vitesse du véhicule, et d'autres variables.

10 L'invention permet donc d'améliorer le comportement d'un véhicule au passage d'une chicane. Des essais ont montré une dérive au centre de gravité du véhicule réduite de plus de 30% et des angles des vitesses de rotation du volant réduits de l'ordre de 50%. Ainsi, le véhicule équipé de l'aide au braquage est plus réactif avec des amplitudes d'angles au volant réduites et se contrôle plus aisément avec des angles de dérive inférieurs.

15 L'invention s'applique aux véhicules légers, aux poids lourds y compris à essieux directeurs multiples, aux véhicules à trois roues, aux engins de travaux publics ou agricoles ou encore aux engins chenillés.

REVENDICATIONS

1-Procédé d'aide au braquage de roues directrices de véhicule, dans lequel une avance de phase est appliquée entre un volant de direction et un élément de crémaillère afin de diminuer le temps de
5 réponse du véhicule à une action du conducteur du véhicule sur ledit volant de direction.

2-Procédé selon la revendication 1, dans lequel la vitesse de rotation et l'accélération angulaire du volant de direction sont mesurées ou estimées et une consigne de braquage de roues directrices
10 est émise en fonction desdites vitesse de rotation et accélération angulaire.

3-Procédé selon la revendication 2, dans lequel la vitesse de rotation et l'accélération angulaire du volant de direction sont comparées à des seuils prédéterminés, une avance de phase étant
15 appliquée en cas de dépassement desdits seuils.

4-Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la consigne de braquage est calculée à partir de l'angle de braquage des roues directrices et d'une avance temporelle.
20

5-Procédé selon la revendication 4, dans lequel l'avance temporelle est calculée à partir de l'angle du volant de direction.

6-Système d'aide au braquage de roues directrices de véhicule (1), caractérisé par le fait qu'il comprend un moyen pour appliquer une avance de phase entre un volant de direction (8) et un élément de
25 crémaillère (14).

7-Système selon la revendication 6, caractérisé par le fait qu'il comprend un capteur (9) de paramètres de rotation du volant de direction (8).

8-Système selon la revendication 6 ou 7, caractérisé par le fait que le moyen pour appliquer une avance de phase comprend une unité de commande (10) recevant en entrée des paramètres de rotation du volant de direction (8), et pourvue d'un moyen de calcul pour calculer
30

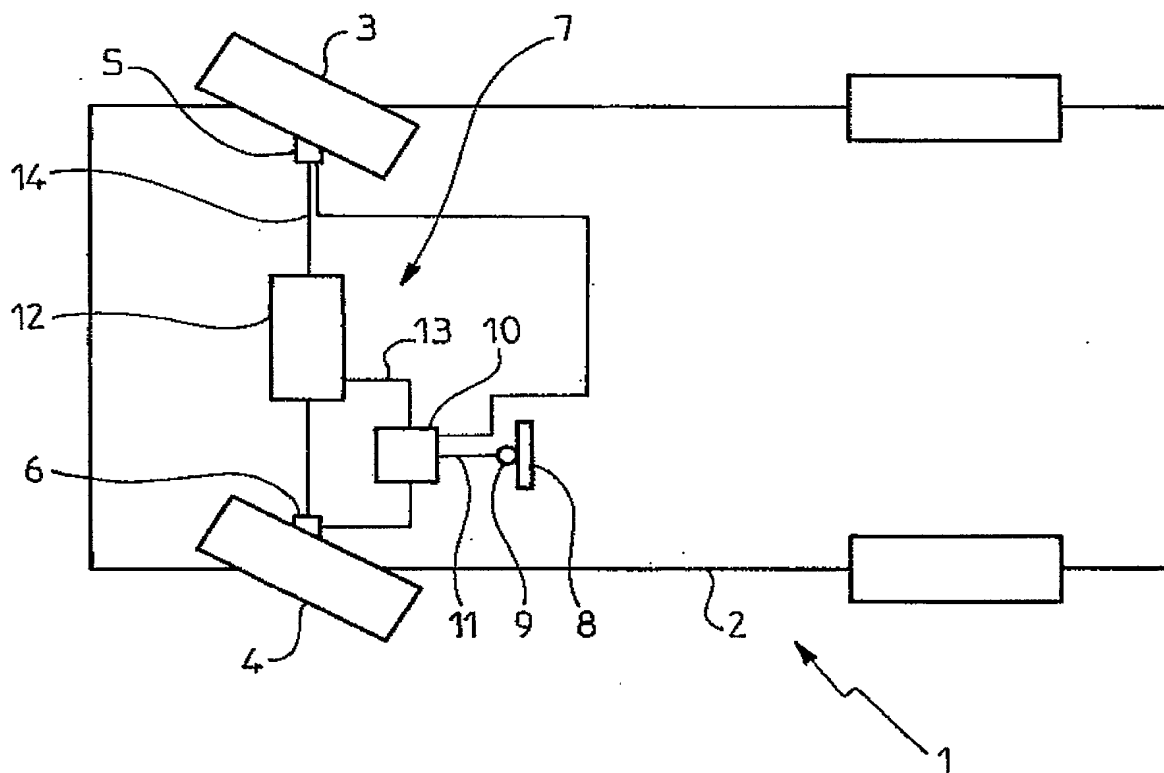
une avance de phase en fonction de paramètres de rotation du volant de direction (8).

5 9-Système selon l'une quelconque des revendications 6 à 8, caractérisé par le fait que le moyen pour appliquer une avance de phase comprend un moyen pour calculer une avance temporelle en fonction de paramètres angulaires du volant de direction, et un moyen (25) pour calculer une consigne d'angle de braquage en fonction de paramètres angulaires de braquage des roues directrices et de l'avance temporelle.

10 10-Système selon la revendication 9, caractérisé par le fait que le moyen pour calculer une avance temporelle en fonction de paramètres angulaires du volant de direction comprend un élément de logique floue (28) pour élaborer un indice de confiance et une table (24) pour déduire de l'indice de confiance une avance temporelle.

15

1/3

FIG.1

2/3

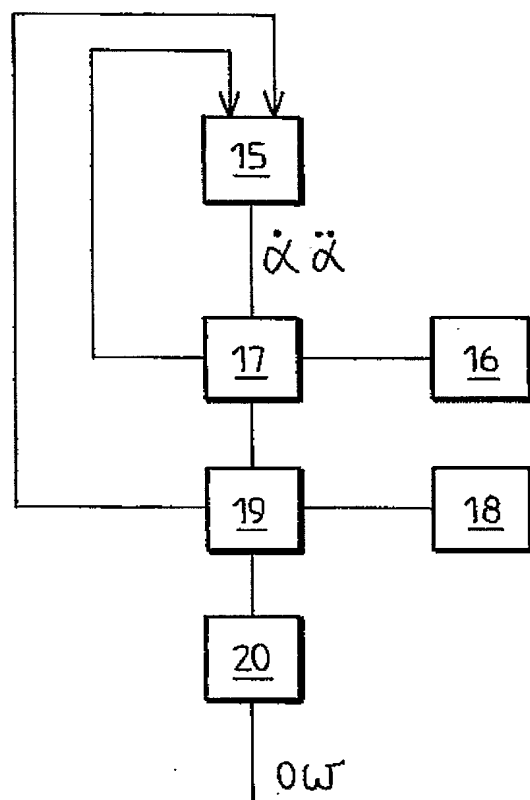
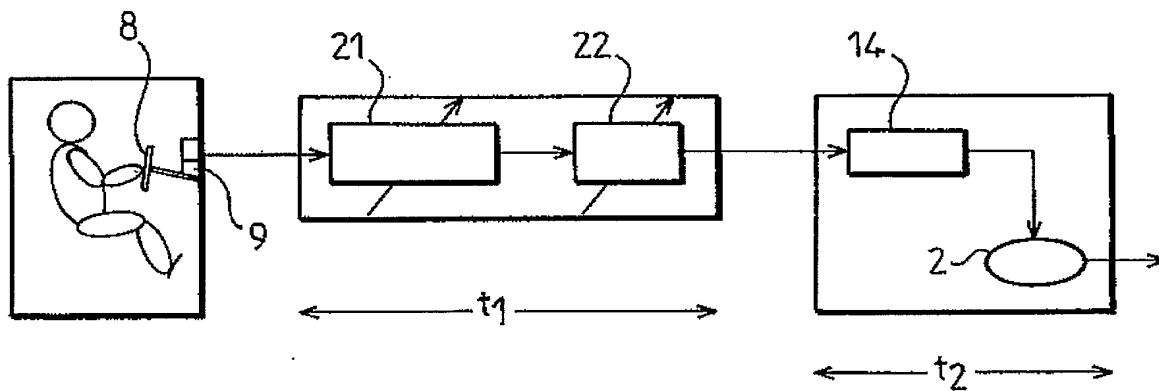
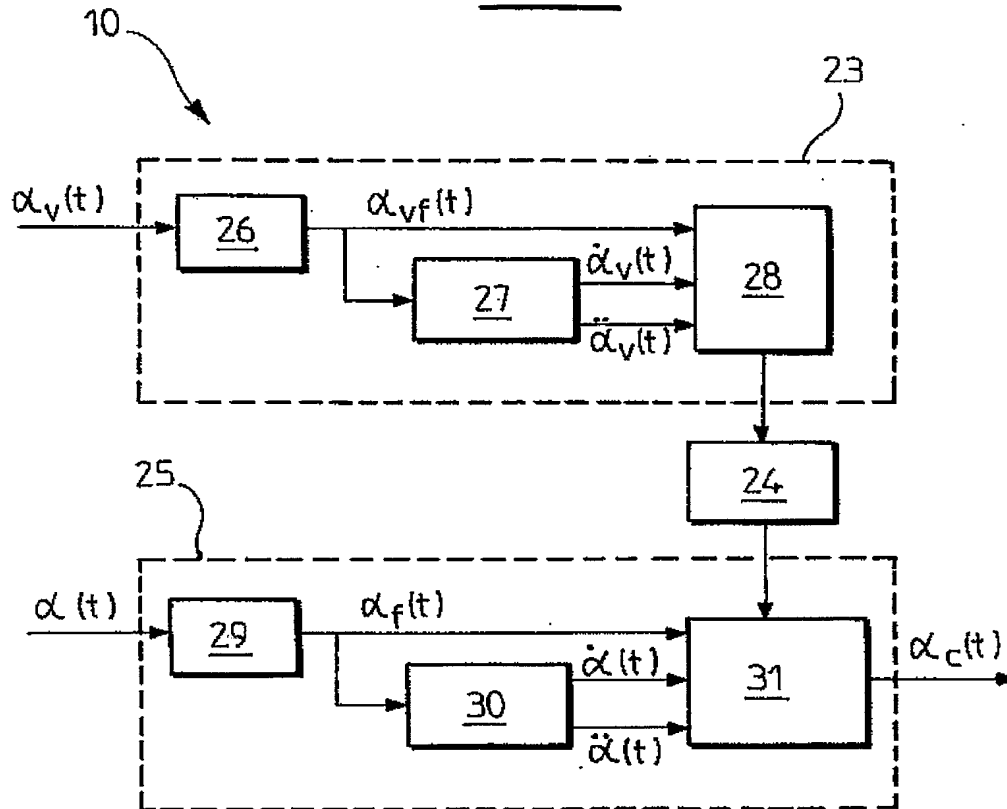


FIG. 2

FIG. 3



3/3

FIG.4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/FR2005/050069

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 B62D6/00 //B62D113:00,B62D117:00,B62D137:00		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 B62D B60T		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 41 20 069 A (NISSAN MOTOR) 9 January 1992 (1992-01-09) abstract column 3, line 14 - column 5, line 12 column 5, line 54 - column 8, line 25 claims 1-4,8,9 figures 1-7	1,6-8
A		2,9,10
A	WO 03/022648 A (ABENDROTH BETTINA ; CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG (DE); RISCHBIETER FR) 20 March 2003 (2003-03-20)	
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. </div> <div> <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex. </div> </div>		
° Special categories of cited documents :		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>*A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>*E* earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>*L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>*O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>*P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>*X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>*Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>*Z* document member of the same patent family</p> </div> </div>		
Date of the actual completion of the international search <div style="text-align: center; font-weight: bold;">26 May 2005</div>	Date of mailing of the international search report <div style="text-align: center; font-weight: bold;">07/06/2005</div>	
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer <div style="text-align: center; font-weight: bold;">Kulozik, E</div>	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/FR2005/050069

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4120069	A	09-01-1992	JP 2639179 B2	06-08-1997
			JP 4050077 A	19-02-1992
			DE 4120069 A1	09-01-1992
			US 5172785 A	22-12-1992
<hr/>				
WO 03022648	A	20-03-2003	WO 03022648 A1	20-03-2003
			EP 1427617 A1	16-06-2004
			JP 2005502525 T	27-01-2005
			US 2005046272 A1	03-03-2005
<hr/>				

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Der... le Internationale No
PCT/FR2005/050069

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE CIB 7 B62D6/00 //B62D113:00, B62D117:00, B62D137:00		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) CIB 7 B62D B60T		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie °	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	DE 41 20 069 A (NISSAN MOTOR) 9 janvier 1992 (1992-01-09) abrégé colonne 3, ligne 14 - colonne 5, ligne 12 colonne 5, ligne 54 - colonne 8, ligne 25 revendications 1-4,8,9 figures 1-7	1,6-8
A		2,9,10
A	WO 03/022648 A (ABENDROTH BETTINA ; CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG (DE); RISCHBIETER FR) 20 mars 2003 (2003-03-20)	
<input type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents <input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
° Catégories spéciales de documents cités:		
A document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens *P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée *T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention *X* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément *Y* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier *&* document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 26 mai 2005		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 07/06/2005
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Kulozik, E

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Dem...e Internationale No

PCT/FR2005/050069

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 4120069	A	09-01-1992	JP 2639179 B2	06-08-1997
			JP 4050077 A	19-02-1992
			DE 4120069 A1	09-01-1992
			US 5172785 A	22-12-1992
<hr/>				
WO 03022648	A	20-03-2003	WO 03022648 A1	20-03-2003
			EP 1427617 A1	16-06-2004
			JP 2005502525 T	27-01-2005
			US 2005046272 A1	03-03-2005
<hr/>				